

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11025224 A**(43) Date of publication of application: **29 . 01 . 99**(51) Int. Cl **G06K 9/62**(21) Application number: **09174502**(22) Date of filing: **30 . 06 . 97**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(72) Inventor: **KAWAMURA TOSHINORI
TOUCHI YOJIRO
NATORI NAOKI**

(54) ON-LINE CHARACTER RECOGNIZING DEVICE

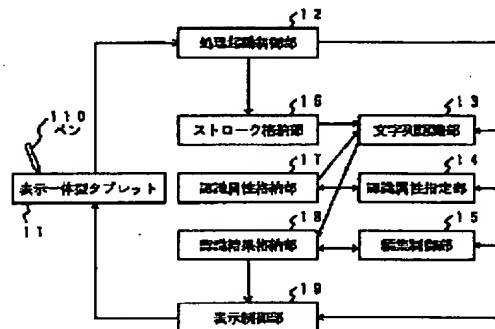
pertinent handwriting while being displayed.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain high speed character writing and character recognizing processings by detecting the separation of words without imposing any labor on a user.

SOLUTION: For example, two character string writing frames are arranged on the display surface of a display integration type table 11, and when a handwritten input to the writing frame with a pen 110 is operated, the handwriting is displayed on the handwritten position, and the stroke data of the handwriting are stored in a stroke storing part 16. When the pen 110 is moved from one character string handwriting frame to the other character string handwriting frame, and the first stroke to the handwriting frame is inputted, or when the handwritten input is not operated for a certain time after the latest stroke input to the handwriting frame, or when the pen 110 is brought into contact with a recognition button on a screen, a processing activation controlling part 12 activates a recognizing processing by a character string recognition part 13 with unrecognized stroke data in the stroke storing part 16 as an object. At this point, a display controlling part 19 erases the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-25224

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 6 K 9/62

識別記号

F I

G 0 6 K 9/62

G

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-174502

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 河村 聡典

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(72) 発明者 登内 洋次郎

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(72) 発明者 名取 直毅

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

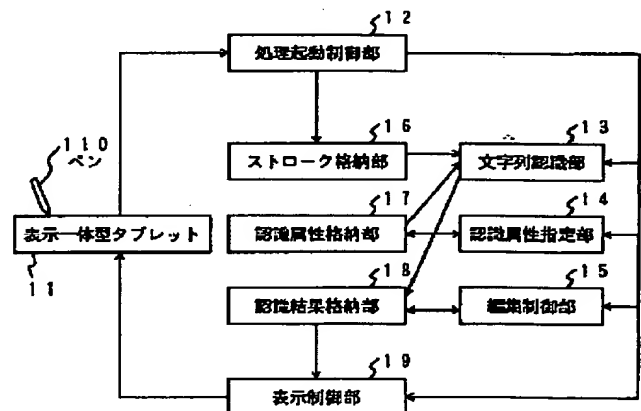
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 オンライン文字認識装置

(57) 【要約】

【課題】 ユーザに負担をかけることなく単語の区切りが検出でき、高速な文字の筆記、高速な文字認識処理を可能とする。

【解決手段】 表示一体型タブレット11の表示面に、例えば2つの文字列筆記枠を配置し、ペン110による当該筆記枠内への筆記入力が行なわれた場合、その筆跡をその筆記位置に表示すると共に、その筆跡のストロークデータをストローク格納部16に格納する。処理起動制御部12は、一方の文字列筆記枠から他方の文字列筆記枠にペン110が移動して当該筆記枠への最初のストロークが入力されると、あるいは筆記枠への最新のストローク入力後一定時間筆記入力がないと、あるいは画面上の認識ボタンにペン110が触れると、ストローク格納部16内の未認識ストロークデータを対象とする文字列認識部13による認識処理を起動する。このとき表示制御部19は、表示中の該当する筆跡を消去する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示面と座標入力面とが一体に構成された表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとに文字認識処理を行なうオンライン文字認識装置において、

前記表示一体型座標入力装置の表示面に、文字列が筆記入力可能な複数の文字列筆記枠を配置すると共に、当該文字列筆記枠内に筆記された筆跡をその筆記位置に表示する表示制御手段と、

前記各文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を当該文字列筆記枠毎に格納するためのストローク格納手段と、

前記ストローク格納手段に前記各文字列筆記枠毎に格納されているストローク情報を文字列として文字列筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成する文字列認識手段とを具備することを特徴とするオンライン文字認識装置。

【請求項 2】 表示面と座標入力面とが一体に構成された表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとに文字認識処理を行なうオンライン文字認識装置において、

前記表示一体型座標入力装置の表示面に、文字列が筆記入力可能な複数の文字列筆記枠、及び当該各文字列筆記枠毎に設けられる 1 文字筆記入力専用の少なくとも 1 つの 1 文字筆記枠を配置すると共に、前記筆記枠内に筆記された筆跡をその筆記位置に表示する表示制御手段と、前記各文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を当該文字列筆記枠毎に格納すると共に、前記各 1 文字筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を対応する前記文字列筆記枠毎に 1 文字筆記枠単位で格納するためのストローク格納手段と、

前記ストローク格納手段に前記各文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報が格納されている場合に、そのストローク情報を文字列として文字列筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成し、前記各 1 文字筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報が格納されている場合に、そのストローク情報を 1 文字として 1 文字筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成する動作を、筆記入力順に行なう文字列認識手段とを具備することを特徴とするオンライン文字認識装置。

【請求項 3】 前記表示制御手段は、前記複数の文字列筆記枠を、縦書き入力の場合には縦方向に互いに平行に配置し、横書き入力の場合には横方向に互いに平行に配置することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 4】 前記オンライン文字認識装置内各部の処理の起動制御を司る処理起動制御手段であって、前記筆記枠への最初のストローク入力に応じて、当該筆記枠とは別の筆記枠に筆記済みの前記ストローク格納手段に格納されているストローク情報を対象とする前記文字列認

識手段による認識処理を起動する処理起動制御手段を更に具備し、

前記表示制御手段は、前記処理起動制御手段によって前記文字列認識手段による認識処理が起動された場合、認識対象となった前記筆記枠に表示されている筆跡を消去することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 5】 認識処理の起動を指示するための論理的または物理的な認識起動ボタンと、

10 前記オンライン文字認識装置内各部の処理の起動制御を司る処理起動制御手段であって、前記認識起動ボタンが選択された場合には、前記ストローク格納手段に格納されている筆記枠に筆記済みの未認識のストローク情報を対象とする前記文字列認識手段による認識処理を起動する処理起動制御手段を更に具備し、

前記表示制御手段は、前記処理起動制御手段によって前記文字列認識手段による認識処理が起動された場合、認識対象となった前記文字列筆記枠に表示されている筆跡を消去することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

20 【請求項 6】 前記オンライン文字認識装置内各部の処理の起動制御を司る処理起動制御手段であって、前記筆記枠への最も最新のストローク入力から所定時間以上筆記入力がないことを検出した場合、当該筆記枠に筆記済みの前記ストローク格納手段に格納されているストローク情報を対象とする前記文字列認識手段による認識処理を起動する処理起動制御手段を更に具備し、

前記表示制御手段は、前記処理起動制御手段によって前記文字列認識手段による認識処理が起動された場合、認識対象となった前記筆記枠に表示されている筆跡を消去することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 7】 前記オンライン文字認識装置内各部の処理の起動制御を司る処理起動制御手段であって、前記文字列筆記枠へのストローク入力の都度、その時点において当該文字列筆記枠に筆記済みの前記ストローク格納手段に格納されているストローク情報を対象とする前記文字列認識手段による認識処理を起動する処理起動制御手段を更に具備し、

40 前記表示制御手段は、前記文字列認識手段による認識処理で認識済みの前記文字列筆記枠に表示されている筆跡を消去することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 8】 前記文字列認識手段は、筆記入力される文字言語に関する言語知識を有し、認識対象となるストローク情報に対して、単語であると限定して言語知識を適用して認識候補を出力する第 1 の機能、文節であると限定して言語知識を適用して認識候補を出力する第 2 の機能、文節列であると限定して言語知識を適用して認識候補を出力する第 3 の機能、言語知識を適用しないで認

識候補を出力する第 3 の機能、及び対象となるストローク情報の示す筆跡での認識結果表示が可能なように文字列を認識していない旨の情報を出力する第 4 の機能のうちの少なくとも 1 つの機能を備えていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 9】 前記文字列認識手段は、認識対象となるストローク情報に対して、所定の範囲の文字数からなる文字列であると限定して認識処理を行なうことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 10】 ユーザからの文字列認識、筆記入力のための認識属性の指定を受け付けるための認識属性指定手段と、
前記認識属性指定手段により受け付けられた認識属性を格納するための認識属性格納手段とを更に具備し、
前記文字列認識手段は、前記認識属性格納手段に格納されている認識属性に従って認識処理を行なうことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 11】 前記認識属性指定手段は、認識対象となるストローク情報に対して、単語であると限定して言語知識を適用するための第 1 の認識属性、文節であると限定して言語知識を適用するための第 2 の認識属性、文節列であると限定して言語知識を適用するための第 3 の認識属性、言語知識非適用とするための第 3 の認識属性、及び認識非適用とするための第 4 の認識属性の少なくとも 1 つの認識属性の中から、ユーザの指定する認識属性を受け付け可能であることを特徴とする請求項 10 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 12】 前記認識属性指定手段は、認識対象となるストローク情報から切り出されるべき文字列の文字数の範囲を前記認識属性の 1 つとして受け付け可能であることを特徴とする請求項 10 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 13】 前記認識属性指定手段は、前記文字列筆記枠内に複数の文字枠を表示させると共に、当該各文字枠に筆記されたストローク情報を 1 文字として認識させることを前記認識属性の 1 つとして受け付け可能であることを特徴とする請求項 10 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 14】 前記文字列認識手段による認識結果を格納するための認識結果格納手段と、
前記認識結果格納手段に格納されている認識結果の編集制御を行なうための編集制御手段とを更に具備し、
前記表示制御手段は、認識結果の表示並びに当該認識結果の編集のために前記表示一体型座標入力装置の表示面に配置される文字列編集枠に、前記認識結果格納手段に格納されている認識結果に含まれる認識候補の列を表示し、

前記編集制御手段は、前記表示制御手段により前記文字列編集枠に表示されている認識候補の文字列を、前記文字列認識手段により出力された文字列単位でユーザ指定に応じて選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 15】 前記文字列認識手段による認識結果を格納するための認識結果格納手段と、
前記認識結果格納手段に格納されている認識結果の編集制御を行なうための編集制御手段とを更に具備し、
前記文字列認識手段は、前記認識属性指定手段によって受け付けられた認識属性に従って言語知識を適用して認識処理を行なった場合、前記認識結果格納手段に格納する認識結果としての文字列認識候補中に、言語知識非適用の場合の文字列認識結果を含め、
前記表示制御手段は、認識結果の表示並びに当該認識結果の編集のために前記表示一体型座標入力装置の表示面に配置される文字列編集枠に、前記認識結果格納手段に格納されている認識結果に含まれる認識候補の列を表示することを特徴とする請求項 11 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 16】 前記文字列認識手段による認識結果を格納するための認識結果格納手段と、
前記認識結果格納手段に格納されている認識結果の編集制御を行なうための編集制御手段とを更に具備し、
前記文字列認識手段は、前記認識属性指定手段によって受け付けられた認識非適用以外の認識属性に従って認識処理を行なった場合、前記認識結果格納手段に格納する認識結果としての文字列認識候補中に、認識非適用の場合の文字列認識結果を含め、

前記表示制御手段は、認識結果の表示並びに当該認識結果の編集のために前記表示一体型座標入力装置の表示面に配置される文字列編集枠に、前記認識結果格納手段に格納されている認識結果に含まれる認識候補の列を表示することを特徴とする請求項 11 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 17】 前記表示制御手段は、前記認識属性格納手段に格納されている現在の認識属性を前記表示一体型座標入力装置の表示面に表示することを特徴とする請求項 10 記載のオンライン文字認識装置。

【請求項 18】 表示面と座標入力面とが一体に構成された表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとに文字認識処理を行なうオンライン文字認識方法において、
前記表示一体型座標入力装置の表示面に、文字列が筆記入力可能な複数の文字列筆記枠を配置して、当該文字列筆記枠内への筆記入力が行なわれた場合には、筆記された筆跡をその筆記位置に表示し、
前記文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を文字列として文字列筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成するようにしたことを特徴とするオンラ

イン文字認識方法。

【請求項 1 9】 表示面と座標入力面とが一体に構成された表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとに文字認識処理を行なうオンライン文字認識方法において、

前記表示一体型座標入力装置の表示面に、文字列が筆記入力可能な複数の文字列筆記枠を配置すると共に、当該各文字列筆記枠毎に 1 文字筆記入力専用の少なくとも 1 つの 1 文字筆記枠を配置して、前記筆記枠内への筆記入力が行なわれた場合には、筆記された筆跡をその筆記位置に表示し、

前記文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を文字列として文字列筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成し、前記 1 文字筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を 1 文字として 1 文字筆記枠を単位に認識処理して文字認識候補を生成する動作を、筆記入力順に行なうようにしたことを特徴とするオンライン文字認識方法。

【請求項 2 0】 前記認識処理の対象となった筆跡に対応する前記筆記枠から消去することを特徴とする請求項 1 8 または請求項 1 9 記載のオンライン文字認識方法。

【請求項 2 1】 表示面と座標入力面とが一体に構成された表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとにコンピュータに文字認識処理を行なわせるプログラムを記録した機械読取り可能な記録媒体であって、

前記表示一体型座標入力装置の表示面に、文字列が筆記入力可能な複数の文字列筆記枠を配置して、前記文字列筆記枠内への筆記入力が行なわれた場合には、筆記された筆跡をその筆記位置に表示するステップと、

前記文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を文字列として文字列筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成するステップと、

前記認識処理の対象となった筆跡に対応する前記筆記枠から消去するステップとを前記コンピュータに実行させるプログラムを記録した機械読取り可能な記録媒体。

【請求項 2 2】 表示面と座標入力面とが一体に構成された表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとにコンピュータに文字認識処理を行なわせるプログラムを記録した機械読取り可能な記録媒体であって、

前記表示一体型座標入力装置の表示面に、文字列が筆記入力可能な複数の文字列筆記枠を配置すると共に、当該各文字列筆記枠毎に 1 文字筆記入力専用の少なくとも 1 つの 1 文字筆記枠を配置して、前記筆記枠内への筆記入力が行なわれた場合には、筆記された筆跡をその筆記位置に表示するステップと、

前記文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を文字列として文字列筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成し、前記各 1 文字筆記枠に筆記された筆

跡のストローク情報を 1 文字として 1 文字筆記枠を単位に認識処理して文字認識候補を生成する動作を、筆記入力順に行なうステップと、

前記認識処理の対象となった筆跡に対応する前記筆記枠から消去するステップとを前記コンピュータに実行させるプログラムを記録した機械読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとに文字認識処理を行なうオンライン文字認識装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、タブレット等の座標入力装置を介して筆記入力された文字を認識し、文書作成などに供するオンライン文字認識装置が注目されている。従来のオンライン文字認識装置は、文字枠に文字を順番に筆記していくと、前に書かれた文字を認識して出力するというものであった。また、1 文字の認識結果は、その文字に関する情報だけを用いて認識を行なっているものが多いが、認識結果には曖昧性があるため使いにくいものであった。

【0003】そこで、単語知識、文法知識という言語知識をもとに、連続する複数の筆記文字の認識結果候補の中から文字を選び出すことにより、文字認識の曖昧性を小さくすることを可能にする技術が考えられている。

【0004】例えば、“「候補文字補間と言語処理による漢字認識の誤り訂正処理法」：電子情報通信学会論文誌 D-II Vol. J72-D-II No. 7 pp. 993-1000 1989.”、あるいは“「認識情報及び単語・文節情報を利用した文字認識後処理」：電子情報通信学会論文誌 D-II Vol. J67-D No. 11 pp. 1348-1355 1984.”に記載されている。これらは光学的文字読取装置（OCR）を対象としているが、オンライン文字認識に対しても適用可能である。また、文字枠が設定されないで（1 文字毎に区切らないで）筆記入力された文字列を認識する際にも、言語知識を用いた処理が行なわれている。この処理には、例えば、“「言語情報を利用した手書き文字列からの文字切り出しと認識」：電子通信学会論文誌 Vol. J69-D No. 9 1986”に記載された技術を用いることができる。

【0005】このような言語処理では、基本的には、連続する筆記文字の認識候補の組み合わせの中から、単語の候補を探し、それを組み合わせで文法に矛盾しない単語の組み合わせを選ぶ、という処理が行なわれている。

【0006】したがって、言語処理を行なう場合、筆記文字列のいずれが単語の境界であるか明確でないと、単語候補の曖昧性が多くなり処理時間が増大し、また、文字列の認識結果の信頼性も低くなる。逆にいえば、単語の境界を予め知ることができるなら、認識処理時間の減少、認識結果の信頼性の向上を図ることができるという

ことである。特に、文字枠なしで書かれた文字列の認識を考えた場合には、単語の境界が分かれば、はっきりとした文字区切り位置も特定され、文字区切りの曖昧性も減少するため、認識時間の減少、認識結果の信頼性の向上を図ることである。

【0007】従来、単語の境界を示す方法として、句読点が入力された場合にはそれを単語の区切りとして扱う、という方法が存在する。しかし、この従来の方法は、句読点の認識性能に依存するため信頼性に乏しく、また、本来句読点を打たない単語の区切り位置を指示できないという問題点が存在する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のオンライン文字認識装置においては、入力筆記文字列に対して、単語の区切りをユーザが効果的に指示する手段が無かったため、認識に時間がかかり、認識結果も信頼性の低いものとなり、効率的な文字入力ができないという問題点が存在した。

【0009】本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、ユーザに負担をかけることなく単語の区切りが検出でき、高速な文字の筆記、高速な文字認識処理を可能とし、また認識結果の信頼性を高くして、効率的に文字列を筆記入力することができるオンライン文字入力装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、表示一体型座標入力装置の座標入力面上で筆記された文字を表すストローク列をもとに文字認識処理を行なうオンライン文字認識装置において、上記表示一体型座標入力装置の表示面に、文字列が筆記入力可能な複数の文字列筆記枠を配置すると共に、当該文字列筆記枠内に筆記された筆跡をその筆記位置に表示する表示制御手段と、上記各文字列筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報を当該文字列筆記枠毎に格納するためのストローク格納手段と、このストローク格納手段に各文字列筆記枠毎に格納されているストローク情報を文字列として文字列筆記枠を単位に認識処理して文字列認識候補を生成する文字列認識手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】このような構成においては、ユーザが複数の文字列筆記枠を切り替えながら順番に使用して、各筆記枠に一定の文字列単位（単語、文節等）で文字列を筆記入力していくと、文字列筆記がなされた筆記枠別に一定の文字列単位で文字列認識を行なうことができるため、高速な文字認識処理を可能とし、また認識結果の信頼性を高めることが可能となる。またユーザにとっても、効率的に文字列を筆記入力することができる。

【0012】また本発明は、上記文字列筆記枠毎に、1文字筆記入力専用の少なくとも1つの1文字筆記枠を配置し、1文字筆記枠に筆記された筆跡のストローク情報

については1文字として1文字筆記枠を単位に認識処理して文字認識候補を生成するようにしたことをも特徴とする。

【0013】このような構成においては、1文字筆記入力専用の1文字筆記枠、即ち1文字だけの文字を入力、認識する認識属性が予め割り当てられる1文字筆記枠を、文字列入力が可能な文字列筆記枠と併せて配置することにより、ユーザは文字列筆記枠と1文字筆記枠とを適宜切り替えて使用することにより、認識属性を外部から切り替え設定することなく、素早く所望の文字列を入力することが可能となる。

【0014】また本発明は、上記複数の文字列筆記枠を、縦書き入力の場合には縦方向に互いに平行に配置し、横書き入力の場合には横方向に互いに平行に配置するようにしたことをも特徴とする。

【0015】このような構成においては、文字列を筆記する方向に複数の文字列筆記枠が互いに平行に配置されるため、ユーザは自然な手の動きで文字列を次々に筆記入力することができる。

【0016】また本発明は、オンライン文字認識装置内各部の処理の起動制御を司る処理起動制御手段であって、上記筆記枠への最初のストローク入力に応じて、当該筆記枠とは別の筆記枠に筆記済みのストローク情報を対象とする文字列認識手段による認識処理を起動する処理起動制御手段を更に設け、この処理起動制御手段によって文字列認識手段による認識処理が起動された場合には、認識対象となった筆記枠に表示されている筆跡を表示制御手段が消去するようにしたことをも特徴とする。

【0017】このような構成においては、筆記枠への最初のストローク入力に応じて別の筆記枠に筆記済みのストローク情報を対象とする認識処理が自動的に起動される。また、認識の対象となった文字列筆記枠の筆跡は消去されて次の入力に備えられる。このため、ユーザは認識起動を明示的に指示することなく、次々に文字列を書いていくことができる。

【0018】また本発明は、認識処理の起動を指示するための論理的または物理的な認識起動ボタンを設け、この認識起動ボタンが選択された場合には、ストローク格納手段に格納されている筆記枠に筆記済みの未認識のストローク情報を対象とする文字列認識手段による認識処理が上記処理起動制御手段によって起動されるようにしたことをも特徴とする。ここで論理的な認識ボタンは、表示一体型座標入力装置の表示画面（座標入力面）に表示される一種のアイコンを用いて構成することができ、ペン等で触れることで選択される。

【0019】このような構成においては、最後に筆記した文字列を明示的に認識させる機能を提供できる。また本発明は、筆記枠への最も最新のストローク入力から所定時間以上筆記入力がない場合に、当該筆記枠に筆記済みのストローク情報を対象とする文字列認識手段による

認識処理が上記処理起動制御手段によって起動されるようにしたことをも特徴とする。

【0020】このような構成においては、最後に筆記した文字列を自動的に認識させることができる。また本発明は、文字列筆記枠へのストローク入力の都度、その時点において当該文字列筆記枠に筆記済みのストローク情報を対象とする文字列認識手段による認識処理が上記処理起動制御手段によって起動されるようにしたことをも特徴とする。

【0021】このような構成においては、認識起動を明示的に指示することなく、次々に文字列を書いていくことができるのに加えて、文字列を筆記している最中に、入力中の文字列の認識処理が連続的になされるので即応性の高いインタフェースを構築できる。

【0022】また本発明は、上記文字列認識手段に筆記入力される文字言語に関する言語知識を持たせると共に、次のような機能、即ち認識対象となるストローク情報に対して、単語であると限定して言語知識を適用して認識候補を出力する第1の機能、文節であると限定して言語知識を適用して認識候補を出力する第2の機能、文節列であると限定して言語知識を適用して認識候補を出力する第3の機能、言語知識を適用しないで認識候補を出力する第3の機能、及び対象となるストローク情報の示す筆跡での認識結果表示が可能ないように文字列を認識していない旨の情報を出力する第4の機能のうちの少なくとも1つの機能を持たせたことをも特徴とする。

【0023】このような構成においては、筆記された文字列の言語単位が限定されるので、高速で曖昧性の少ない文字列認識が可能となる。また認識していないという情報を出力可能とすることにより、認識結果の表示で筆跡をそのまま表示させることが可能となる。

【0024】また本発明は、上記文字列認識手段に、認識対象となるストローク情報に対して、所定の範囲の文字数からなる文字列であると限定して認識処理を行なう機能を持たせたことをも特徴とする。

【0025】このような構成においては、筆記された文字列の文字数が限定されるので、高速で曖昧性の少ない文字列認識が可能となる。また本発明は、ユーザからの文字列認識、筆記入力のための認識属性の指定を受け付けるための認識属性指定手段と、この認識属性指定手段により受け付けられた認識属性を格納するための認識属性格納手段とを更に設け、上記文字列認識手段では、この認識属性格納手段に格納されている認識属性に従って認識処理が行なわれるようにしたことをも特徴とする。ここで、認識属性の指定を各文字列筆記枠毎に行なえるようにし、認識属性格納手段では、各文字列筆記枠毎に指定の認識属性が格納される構成とするとよい。

【0026】このような構成においては、ユーザ自身が文字列認識、筆記入力のための属性を状況に応じて設定することができるため、より効率的な文字入力が可能と

なる。

【0027】また本発明は、上記認識属性指定手段に次のような認識属性の受け付け機能、即ち認識対象となるストローク情報に対して、単語であると限定して言語知識を適用するための第1の認識属性、文節であると限定して言語知識を適用するための第2の認識属性、文節列であると限定して言語知識を適用するための第3の認識属性、言語知識非適用とするための第3の認識属性、及び認識非適用とするための第4の認識属性の少なくとも1つの認識属性の中から、ユーザの指定する認識属性を受け付ける機能を持たせたことをも特徴とする。

【0028】このような構成においては、ユーザ自身が文字列認識、筆記入力のための属性を状況に応じて設定することができるため、より効率的な文字入力が可能となる。

【0029】また本発明は、上記認識属性指定手段に、認識対象となるストローク情報から切り出されるべき文字列の文字数の範囲のユーザ指定を認識属性の1つとして受け付ける機能を持たせたことをも特徴とする。

【0030】このような構成においては、ユーザ自身が文字列認識、筆記入力のための属性を状況に応じて設定することができるため、より効率的な文字入力が可能となる。

【0031】また本発明は、上記認識属性指定手段に、文字列筆記枠内に複数の文字枠を表示させると共に、当該各文字枠に筆記されたストローク情報を1文字として認識させるためのユーザ指定を認識属性の1つとして受け付ける機能を持たせたことをも特徴とする。

【0032】このような構成においては、ユーザ自身が文字列認識、筆記入力のための属性を状況に応じて設定することができるため、より効率的な文字入力が可能となる。

【0033】また本発明は、上記文字列認識手段による認識結果を格納するための認識結果格納手段と、この認識結果格納手段に格納されている認識結果の編集制御を行なうための編集制御手段とを更に設けると共に、認識結果の表示並びに当該認識結果の編集に用いられる文字列編集枠を表示一体型座標入力装置の表示面に配置して、当該文字列編集枠に、上記認識結果格納手段に格納されている認識結果に含まれる認識候補の列が表示されるようにし、この文字列編集枠に表示されている認識候補の文字列を、上記文字列認識手段により出力された文字列単位で、上記編集制御手段がユーザ指定に応じて選択するようにしたことをも特徴とする。

【0034】このような構成においては、文字列筆記枠に筆記入力した文字列の認識単位で編集（削除、候補選択、修正等）したい場合に、容易にその単位を選択することが可能になる。

【0035】また本発明は、上記認識属性指定手段によって受け付けられた認識属性に従って上記文字列認識手

段が言語知識を適用して認識処理を行なった場合、上記認識結果格納手段に格納する認識結果としての文字列認識候補中に、言語知識非適用の場合の文字列認識結果を含めるようにしたことをも特徴とする。

【0036】このような構成においては、言語知識適用で誤認識する場合もあり得ることを想定して、言語知識非適用の認識結果を文字列認識候補中に入れておき、ユーザに選択させることができるため、より正確な文字列入力を可能とする。

【0037】また本発明は、上記認識属性指定手段によって受け付けられた認識非適用以外の認識属性に従って上記文字列認識手段が認識処理を行なった場合、上記認識結果格納手段に格納する認識結果としての文字列認識候補中に、認識非適用の場合の文字列認識結果を含めるようにしたことをも特徴とする。

【0038】このような構成においては、認識非適用の場合の文字列認識結果も、ユーザによる認識候補選択の対象とすることができる。これは、次のような場合に有用である。例えば悪筆のため全ての認識候補が誤認識となる可能性があるが、書き直している時間がなく、とりあえずユーザが読めればそれでよい場合がある。そこで、認識をしない状態（筆跡の状態）を候補に入れておき、ユーザに選択させることで、より柔軟で迅速な文字列入力が可能となる。

【0039】また本発明は、上記認識属性格納手段に格納されている現在の認識属性が上記表示一体型座標入力装置の表示面に表示されるようにしたことをも特徴とする。このような構成においては、現在設定されている認識属性が画面に表示されるため、ユーザは入力時に即座に属性を知ることができ、これにより属性に応じた入力が可能になる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係るオンライン文字認識装置の概略構成を示すブロック図である。

【0041】図1のオンライン文字認識装置は、表示一体型タブレット11、処理起動制御部12、文字列認識部13、認識属性指定部14、編集制御部15、ストローク格納部16、認識属性格納部17、認識結果格納部18、及び表示制御部19とを備えて構成される。

【0042】表示一体型タブレット11は、表示器の表示面とペン110の触れた座標位置を検出して入力する座標入力装置としてのタブレットのタブレット面（座標入力面）とが一体化されたものである。

【0043】処理起動制御部12は、ペン110が触れた表示一体型タブレット11のタブレット面上の座標位置に応じて、どのような処理をどのような順序で起動するかを制御する。

【0044】文字列認識部13は、ストローク格納部1

6に格納されているストロークデータを文字列として認識する文字列認識処理を、認識属性格納部17に格納されている認識属性に基づいて実行し、文字列認識候補を生成する。

【0045】認識属性指定部14は、ユーザ指定の筆記入力または認識のための属性（認識属性）の受け付けを行なう。編集制御部15は、認識結果格納部18に格納されている認識結果の文字列の編集制御を行なう。

【0046】ストローク格納部16は、表示一体型タブレット11に表示された筆記枠内にユーザがペン110を用いて筆記した筆跡のストロークデータを筆記枠毎に格納するのに用いられる。

【0047】認識属性格納部17は、認識属性指定部14により受け付けられた認識属性を格納するのに用いられる。認識結果格納部18は、文字列認識部13による文字列認識結果を格納するのに用いられる。

【0048】表示制御部19は、認識結果格納部18に格納されている認識結果の文字列の表示制御を行なう。図2は文字列認識部13の構成を示す。この文字列認識部13は、文字列認識の対象となるストロークデータから1文字単位にデータを切り出す文字切り出し部21、切り出された各文字のストロークデータを、それぞれ1文字として認識して、認識候補を取得する文字認識部22、単語知識、文法知識などの言語知識が格納された言語知識格納部23、及び言語知識格納部23に格納されている言語知識をもとに文字認識部22で認識された連続する複数の筆記文字の認識結果候補の中から文字を選び出す言語処理部24の周知の構成要素からなる。

【0049】図3に、表示制御部19により表示一体型タブレット11のタブレット面（表示画面）上に表示される画面の一例を示す。この画面には、大きく分けて、認識結果の表示とユーザによる編集に用いられる文字列編集枠31、機能ボタン（アイコン）群からなる機能ボタン領域32、文字列等を筆記入力するための筆記入力領域33、及び認識属性の指定、表示のための認識属性領域34の4つの領域が確保されている。

【0050】文字列編集枠31には、認識文字列の挿入位置を示す入力位置カーソル311が存在する。機能ボタン領域32には、文字列編集枠31内の文字列の1ブロック後方削除を指示する後退ボタン321、文字列編集枠31の指定文字列の削除を指示する削除ボタン322、文字列編集枠31内への空白文字挿入を指示する空白ボタン323、システムの終了を指示する終了ボタン324、及び筆記入力領域33に書かれた筆跡の認識処理を起動する認識ボタン325の5つの機能ボタン（アイコン）が配置される。なお、機能ボタン領域32内の各論理的なボタン、特に認識ボタン325に代えて、物理的な認識ボタンを用いることも可能である。

【0051】筆記入力領域33は、文字列を筆記入力するための複数、例えば2つの文字列筆記枠331-1、3

3 1-2、及び当該文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2と対をなして配置される 1 文字を筆記入力するための 2 つの 1 文字筆記枠 3 3 2-1、3 3 2-2 からなる。

【0052】認識属性領域 3 4 は、認識に使用する言語知識の選択指定、表示のための言語知識選択ボタン 3 4 1、文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 で認識できる文字数の下限の指示、表示のための下限ボタン 3 4 2、文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 で認識できる文字数の上限の指示、表示のための上限ボタン 3 4 3、文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 内部の (1 文字単位の) 文字枠の有無を指定する文字枠ボタン 3 4 4 からなる。

【0053】次に、上記の構成の動作を、図 17 乃至図 19 のフローチャートを適宜参照して説明する。なお、図 17 は全体の処理の流れを、図 18 はストローク格納処理の流れを、そして図 19 は文字列認識起動前後の処理の流れを、それぞれ示す。

【0054】まず、初期状態においては、ストローク格納部 16 の内容 (各文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 または 1 文字筆記枠 3 3 2-1、3 3 2-2 のストロークデータ)、及び認識属性格納部 17 の内容 (各文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 または 1 文字筆記枠 3 3 2-1、3 3 2-2 の認識属性) が初期化されると共に、認識結果格納部 18 の内容 (認識結果) がクリアされる (ステップ 171)。

【0055】このような状態で、ペン 110 が表示一体型タブレット 11 のタブレット面に触れたことを検知すると (ステップ 172)、処理起動制御部 12 は、その画面上のペン 110 の座標位置が、文字列編集枠 31、機能ボタン領域 32、筆記入力領域 33、及び認識属性領域 34 のいずれであるかにより (ステップ 173)、その位置に応じた処理を起動する。

【0056】これにより、ペン 110 が認識属性領域 34 に触れた場合には、認識属性指定部 14 による文字列入力時の属性指定処理が起動され、当該認識属性領域 34 を通してユーザが選択した属性を受け付けて認識属性格納部 17 に設定する動作が行なわれる (ステップ 174)。

【0057】この属性指定処理では、ペン 110 が認識属性領域 34 内の例えば文字枠ボタン 344 に触れた場合であれば、文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 内の文字枠の表示の有無が選択指定できる。ここで、文字枠有りを選択指定すると、文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 の内部に図 4 に示すように例えば 6 つの文字枠 41 が表示されるので、ユーザは各文字枠 41 の中に 1 文字ずつ文字を筆記することになる。この場合、文字列認識部 13 では、文字枠を利用した文字切り出し処理が行なわれ、文字枠無しの場合に発生する文字切り出しの曖昧さをなくすることができる。

【0058】次に、認識属性領域 34 内の言語知識選択ボタン 341 にペン 110 が触れた場合には、図 5 に示

すように、文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 に筆記する文字の認識に適用する言語知識の一覧 (言語知識一覧) 51 が表示され、ユーザは所望の言語処理属性 (知識) をペン 110 で選択指定することができる。この言語知識一覧 51 に表示される言語処理属性の種類は、「単語」、「文節」、「文章」、「OFF」、「筆跡」の 5 種類であり、選択された属性の種類は絵柄の表示によりユーザに通知される。

【0059】ここで、「単語」を選択することは、1 つの文字列筆記枠 3 3 1-1 または 3 3 1-2 に筆記されたストローク列を、文字列認識部 13 において 1 単語であるとみなして言語知識処理が適用されることを意味する。

【0060】「文節」を選択することは、1 つの文字列筆記枠 3 3 1-1 または 3 3 1-2 に筆記されたストローク列を、文字列認識部 13 において 1 文節であるとみなして言語知識処理が適用されることを意味する。

【0061】「文章」を選択することは、1 つの文字列筆記枠 3 3 1-1 または 3 3 1-2 に筆記されたストローク列を、文字列認識部 13 において文節の列であるとみなして言語知識処理が適用されることを意味する。

【0062】「OFF」を選択することは、文字列認識部 13 において言語知識処理は適用されず、文字切り出しと文字認識の結果のみから得られる最適な文字列が認識結果として出力されることを意味する。

【0063】「筆跡」を選択することは、文字列認識部 13 において認識処理は行なわれず、筆跡をそのまま認識結果出力として取り扱うことを意味する。次に、認識属性領域 34 内の下限ボタン 342 にペン 110 が触れた場合には、図 6 に示すように、1 つの文字列筆記枠で認識できる文字数の下限一覧 61 が表示され、ユーザは所望の数字 (下限値) をペン 110 で選択指定することができる。選択された下限値はボタンに数字で表示される。

【0064】次に、認識属性領域 34 内の上限ボタン 343 にペン 110 が触れた場合には、図 7 に示すように、1 つの文字列筆記枠で認識できる文字数の上限一覧 71 が表示され、ユーザは所望の数字 (上限値) をペン 110 で選択指定することができる。選択された上限値はボタンに数字で表示される。

【0065】認識属性領域 34 を通してユーザの指定する認識属性は、認識属性指定部 14 で受け付けられ、認識属性格納部 17 に格納される。次に、ペン 110 が筆記入力領域 33 に触れた場合には、ストローク格納部 16 による筆跡ストロークの格納処理が起動され (ステップ 175)、更に所定の条件のもとで文字列認識部 13 による認識処理 (文字列認識処理) が起動される (ステップ 176)。

【0066】ここで、ストローク格納部 16 によるストローク格納処理について、図 18 のフローチャートを参照して説明する。まず、ペン 110 を用いた筆記入力領

域 3 3 への最初のストロークの筆記が開始されると、文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 のうちペン先の位置する筆記 3 3 1-i (i は 1 または 2 のいずれか) を特定する (ステップ 1 8 1)。そして、ペン 1 1 0 が表示一体型タブレット 1 1 のタブレット面 (における文字列筆記枠 3 3 1-i) に触れている間、当該表示一体型タブレット 1 1 にて一定時間間隔でサンプリングして得られるペン先の座標値を、その筆記枠 3 3 1-i に属する第 N ストロークデータ (N の初期値 = 1) の第 n 点のデータ (n の初期値 = 1) として文字列筆記枠 3 3 1-i に対応付けてストローク格納部 1 6 内部に格納する動作 (ステップ 1 8 2, 1 8 3) を、n を順次インクリメントしながら繰り返す (ステップ 1 8 4, 1 8 5)。そして、ペン 1 1 0 が表示一体型タブレット 1 1 のタブレット面から離れたことを検出すると、現在の第 N ストロークの筆記は終了したものと判断し、次のストロークを示すために N をインクリメントする (ステップ 1 8 5, 1 8 6)。ここで、再び筆記枠 3 3 1-i にペン 1 1 0 が触れて次のストロークの筆記が開始されると、上記した図 1 8 のフローチャートに従うストローク格納処理が再度行なわれる。

【0 0 6 7】このようにして、ストローク格納部 1 6 には、図 2 0 に示すような形式でストロークデータ 2 0 1 が格納される。この図 2 0 は、文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記された筆跡のストロークのデータ (ストロークデータ 2 0 1) の例であるものとする。図 2 0 中のストロークデータ 2 0 1 は、文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記されたストロークの総数である全ストローク数 (N) と、各ストローク (第 1 乃至第 N ストローク) を構成する点の数と、各点の座標値 (x, y 座標) からなる。図 2 0 の例では、文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記された筆跡のストロークデータ 2 0 1 の他に、認識属性格納部 1 7 に格納されている当該文字列筆記枠 3 3 1-1 の認識属性 2 0 2 が示されている。なお本実施形態では、認識属性領域 3 4 を通して指定される認識属性は 2 つの文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 に共通であるが、認識属性格納部 1 7 の内部データとしては文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 毎に別々に保持される。また本実施形態では、1 文字筆記枠 3 3 2-1, 3 3 2-2 の認識属性はシステムに固定のものであり、言語処理属性が OFF、下限文字数と上限文字数が共に 1 で、文字枠有り、となっている。

【0 0 6 8】ここで、図 1 の構成の動作の具体例を、「今日は良い天気です」という文章を、文節単位で文字列筆記枠に入力する場合 (認識属性領域 3 4 を通して指定される認識属性中の言語処理属性が文節の場合) について説明する。

【0 0 6 9】まず、「今日は良い天気です」は「今日は」+「良い」+「天気です」の 3 文節に分けられるので、ユーザは最初に先頭の文節「今日は」を、ペン 1 1 0 を用いて図 8 に示すように例えば文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記する。筆記されたストローク (を構成する各点

の座標) は表示一体型タブレット 1 1 により検出され、表示制御部 1 9 によって文字列筆記枠 3 3 1-1 内に筆跡としてリアルタイムで表示されると共に、文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記されたストロークのデータとして (文字列筆記枠 3 3 1-1 に対応付けて) ストローク格納部 1 6 に格納される。

【0 0 7 0】処理起動制御部 1 2 では、図 1 9 のフローチャートに示すように、文字列筆記枠 3 3 1-1 または 3 3 1-2 への最初のストロークが入力されたことが検出された場合 (ステップ 1 9 1)、あるいは (ステップ 1 7 7 での判定の結果) 認識ボタン 3 2 5 にペン 1 1 0 が触れたことが検出された場合 (ステップ 1 9 2)、あるいは所定時間以上文字列筆記枠 3 3 1-1 または 3 3 1-2 へのストローク入力がないことが検出された場合に (ステップ 1 9 3)、未認識ストロークデータを持つ文字列筆記枠があるか否かをチェックする (ステップ 1 9 4)。この段階では、まだ最初の文字列筆記なので、認識すべきストロークデータは存在せず、したがって文字列認識部 1 3 による (図 1 7 中のステップ 1 7 6 に相当する) 未認識ストロークデータに対する認識処理 (ステップ 1 9 5) は起動されない。

【0 0 7 1】ユーザは、先頭文節「今日は」を文字列筆記枠 3 3 1-1 に全て筆記すると、引続き 2 番目の文節「良い」をもう一方の文字列筆記枠 3 3 1-2 に筆記するために、ペン 1 1 0 を表示一体型タブレット 1 1 (のタブレット面) から離して、文字列筆記枠 3 3 1-2 側に移動させる。そしてユーザは、2 番目の文節「良い」を、図 9 に示すように文字列筆記枠 3 3 1-2 に筆記する。

【0 0 7 2】図 1 9 のフローチャートに示すように、「良い」の最初のストロークが筆記されると (ステップ 1 9 1)、その際のストローク格納部 1 6 には、先の文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記された「今日は」のストロークデータ、即ち未認識のストロークデータ (ストローク列) が格納されていることから (ステップ 1 9 4)、当該「今日は」のストローク列を対象とする文字列認識部 1 3 による文字列認識処理が処理起動制御部 1 2 によって起動される (ステップ 1 9 5)。

【0 0 7 3】これにより文字列認識部 1 3 は、文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記された「今日は」のストローク列の認識処理を、(認識属性領域 3 4 を通して指定されて認識属性指定部 1 4 により認識属性格納部 1 7 に設定された) 当該筆記枠 3 3 1-1 に付随する認識属性、即ち文字列筆記枠 3 3 1-1 に筆記入力される文字列の単位 (つまり適用する言語知識である言語処理属性で、ここでは文節) と、入力可能な文字列の上限並びに下限文字数と、文字枠の有無とに基づいて実行し、その認識結果を認識結果格納部 1 8 に格納する (ステップ 1 9 6)。なお、文字列の認識処理には、例えば「言語情報を利用した手書き文字列からの文字切り出しと認識」：電子通信学会論文誌 Vol. J69-D No. 9 1986 に記載された技術を用

いることができる。

【0074】また文字列認識部13は、認識結果格納部18に認識結果を格納した際には、認識したストローク格納部16内のストロークデータ（ここでは、文字列筆記枠331-1に筆記された「今日は」という筆跡のストロークデータ）も当該認識結果格納部18に格納する（ステップ197）。

【0075】この際、認識したストローク格納部16内の（文字列筆記枠331-1に対応して格納されている）「今日は」というストロークデータ、及び文字列筆記枠331-1上の筆跡は消去される（ステップ198、199）。

【0076】認識結果格納部18に格納された文字列認識部13の文字列認識結果は、表示制御部19により、文字列編集枠31内に現在の入力位置カーソル311の位置に挿入する形で図9に示したように出力される。ここで、認識結果（図9の例では、「今日は」）には、認識文字列単位を明示するための表示修飾、例えば上線が付される。

【0077】次にユーザは、3番目（最後）の文節「天気です」を、「今日は」の筆跡が消去された文字列筆記枠331-1に、図10に示すように筆記する。「天気です」の最初のストロークが筆記されると（ステップ191）、先の文字列筆記枠331-2に筆記された「良い」のストローク列を対象とする文字列認識部13による文字列認識処理が起動される（ステップ194、195）。

【0078】これにより文字列認識部13は、文字列筆記枠331-2に筆記された「良い」のストローク列の認識処理を、（認識属性領域34を通して指定されて認識属性指定部14により認識属性格納部17に設定された）当該筆記枠331-2に付随する認識属性に基づいて実行し、その認識結果を認識結果格納部18に格納する（ステップ196）。同時に文字列認識部13は、認識したストローク格納部16内のストロークデータ（ここでは、文字列筆記枠331-2に筆記された「良い」という筆跡のストロークデータ）も認識結果格納部18に格納する（ステップ197）。この際、認識したストローク格納部16内の（文字列筆記枠331-2に対応して格納されている）「良い」というストロークデータ、及び文字列筆記枠331-2上の筆跡は消去される（ステップ198、199）。また、「良い」というストロークデータに対する文字列認識結果は、表示制御部19により、文字列編集枠31内に現在の入力位置カーソル311の位置に挿入する形で図10に示したように出力される。

【0079】さて処理起動制御部12は、ユーザにより文字列筆記枠331-1に（最後の文節）「天気です」が筆記された後、所定時間以上文字列筆記枠331-1及び331-2へのストローク入力がない場合（ステップ19

3）、あるいは図11に示すように認識ボタン325がペン110で触れられた場合（ステップ192）には、その直前まで筆記されていた文字列、即ちストローク格納部16に格納されている文字列筆記枠331-1に筆記された「天気です」のストローク列を対象とする文字列認識部13による文字列認識処理が起動される（ステップ194、195）。

【0080】これにより文字列認識部13は、文字列筆記枠331-1に筆記された「天気です」のストローク列の認識処理を当該筆記枠331-2に付随する認識属性に基づいて実行し、その認識結果を認識結果格納部18に格納する（ステップ196）。同時に文字列認識部13は、認識した文字列筆記枠331-1に筆記された「天気です」という筆跡のストロークデータも認識結果格納部18に格納する（ステップ197）。この際、認識したストローク格納部16内の「天気です」というストロークデータ、及び文字列筆記枠331-1上の筆跡は消去される（ステップ198、199）。また、「天気です」というストロークデータに対する文字列認識結果は、文字列編集枠31内に現在の入力位置カーソル311の位置に挿入する形で図11に示したように出力される。

【0081】以上に述べた、文字列「今日は良い天気です」が3つの文節「今日は」+「良い」+「天気です」に分けて筆記入力された場合の、認識結果格納部18における認識結果の格納形式の一例を、文字列編集枠31内での認識結果表示例と共に図21に示す。この図21の例では、認識結果は、各文字列筆記枠331-1、331-2に筆記された単位での認識候補列をポインタでリンク付けした形式で格納される。この形式については後に詳述する。

【0082】さて処理起動制御部12は、ユーザにより文字列筆記枠331-1に（最後の文節）「天気です」が筆記された後、所定時間以上文字列筆記枠331-1または331-2へのストローク入力がない場合（ステップ193）、あるいは図11に示すように認識ボタン325がペン110で触れられた場合（ステップ192）には、その直前まで筆記されていた文字列、即ちストローク格納部16に格納されている文字列筆記枠331-1に筆記された「天気です」のストローク列を対象とする文字列認識部13による文字列認識処理が起動される（ステップ194、195）。

【0083】これにより文字列認識部13は、文字列筆記枠331-1に筆記された「天気です」のストローク列の認識処理を当該筆記枠331-2に付随する認識属性に基づいて実行し、その認識結果を認識結果格納部18に格納する（ステップ196）。同時に文字列認識部13は、認識した文字列筆記枠331-1に筆記された「天気です」という筆跡のストロークデータも認識結果格納部18に格納する（ステップ197）。この際、認識したストローク格納部16内の「天気です」というストローク

クデータ、及び文字列筆記枠 3 3 1-1 上の筆跡は消去される（ステップ 1 9 8, 1 9 9）。また、「天気です」というストロークデータに対する文字列認識結果は、文字列編集枠 3 1 内に現在の入力位置カーソル 3 1 1 の位置に挿入する形で図 1 1 に示したように出力される。

【0 0 8 4】以上に述べた文字列「今日は良い天気です」が 3 つの文節「今日は」+「良い」+「天気です」に分けて筆記入力された場合の、認識結果格納部 1 8 における認識結果の格納形式の一例を文字列編集枠 3 1 内での認識結果表示例と共に図 2 1 に示す。この図 2 1 の例では、認識結果は、各文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 に筆記された単位での認識候補列をポインタでリンク付けした形式で格納される。この形式については後に詳述する。

【0 0 8 5】このように本実施形態では、2 つの文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 を用意して、一方の文字列筆記枠 3 3 1-i (i は 1 または 2 のいずれか) にストローク列が筆記された後、もう一方の文字列筆記枠 3 3 1-j (j は 1 または 2 のいずれか、但し j ≠ i) に次の文字列の最初のストロークが筆記されると、先の文字列筆記枠 3 3 1-i 内のストローク列に対して文字列認識部 1 3 による文字列認識処理を起動して、当該文字列筆記枠 3 3 1-1 の筆跡を消去していくことにより、次々と自然に文字列を筆記入力することができる。

【0 0 8 6】また本実施形態では、認識属性の 1 つとして文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 に入力する文字列の単位（つまり適用する言語知識）を指定することにより、文字列認識の曖昧性を減らし、且つ認識処理の高速化が可能となる。その結果、効率の良い文字列入力が可能になる。

【0 0 8 7】更に、認識属性として、入力する文字列の単位に加えて、入力可能な文字列の文字数の上限、下限を指定することにより、より文字列認識処理の曖昧性が減り、認識処理が高速化される。このため、入力する単語を構成する文字数が予め分かっている場合に有効である。

【0 0 8 8】更に、入力する文字列の単位を、単語、文節といった人間に分かりやすい単位とすることにより、文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 を当該単位の区切りとして利用した筆記方法は、ユーザ（筆者）にとって極めて自然なものであるため、ユーザに負担を与えず、スムーズな筆記が可能である。例えば文字列筆記枠に「今日は良」+「い天気です」というように、文節内で行を変えて筆記するよりも、「今日は」+「良い」+「天気です」のように文節の区切り毎に筆記する方が、より自然に入力することができる。

【0 0 8 9】また本実施形態では、現在設定されている認識属性が認識属性領域 3 4（内の各ボタン 3 4 1 ~ 3 4 4）に表示されるため、筆者は一目で認識属性を知ることができ、効率の良い入力が可能となる。

【0 0 9 0】なお、以上の説明では、文字列認識処理が完了してから、認識の対象となった文字列筆記枠内の筆跡を消去するものとしたが、まず筆跡を消去してから、その筆跡（のストローク列）の文字列認識処理を起動しても構わない。この場合、認識処理に要する時間によらずに、即座に文字列筆記枠の筆跡を消去できるので、次の筆跡入力をよりスムーズに行なうことが可能となる。

【0 0 9 1】また、以上の説明では、ペン 1 1 0 が一方の文字列筆記枠からもう一方の文字列筆記枠に移動されて最初のストロークが入力された場合、あるいは文字列筆記枠への筆記入力が行なわれた後、所定時間以上ストローク入力がない場合、あるいは認識ボタン 3 2 5 がペン 1 1 0 で触れられた場合に、それをトリガとして文字列認識処理が起動される場合について説明したが、1 ストローク入力毎に、現在筆記中の文字列筆記枠に入力済みストローク列に対して文字列認識処理を施しておき、上記のトリガに応じて即座に認識結果を取得して表示するようにしてもよい。この場合、筆記中に文字列の認識処理が行なわれているので、認識結果表示までの時間を短縮でき、更にスムーズな文字列入力が可能になる。

【0 0 9 2】次に、例えば「天気だ」という言葉を入力したい場合に、上記の例のような文節単位の属性指定で文字列筆記枠に「天気」としか筆記しなかったとき、あるいは単語単位の属性指定で文字列筆記枠に「天気」と筆記したときの残りの「だ」の入力方法について述べる。この場合の「だ」の入力方法としては 2 通りがある。

【0 0 9 3】1 つは、言語知識選択ボタン 3 4 1 で「OFF」を選択してから文字列筆記枠に「だ」を筆記する方法である。但し、この方法では、認識属性を変更する手間を生じる。

【0 0 9 4】もう 1 つの方法は、1 文字筆記枠 3 3 2-1, 3 3 2-2 の例えば 1 文字筆記枠 3 3 2-1 に図 1 2 に示すように「だ」と筆記する方法である。本実施形態では、この方法を採用している。ここでは、1 文字筆記枠 3 3 2-1 に筆記されたストローク列は、その認識属性に従い、文字列認識部 1 3 では 1 文字であるとして処理され、言語知識は適用されず文字認識の結果がそのまま出力される。

【0 0 9 5】このように 1 文字筆記枠を文字列筆記枠と併せて設けることにより、よりスムーズな文字列入力が可能となる。さて、ペン 1 1 0 が文字列編集枠 3 1 内に触れた場合には、処理起動制御部 1 2 の制御のもとで表示制御部 1 9 と共同して編集制御部 1 5 による編集制御処理が行なわれる（ステップ 1 7 8）。以下、この編集制御処理について詳述する。

【0 0 9 6】図 2 1 に示すように、認識結果格納部 1 8 に格納される文字列認識結果は、各文字列筆記枠 3 3 1-1, 3 3 1-2 に筆記された筆跡に対する認識候補のテーブル（認識候補テーブル）2 1 1 の群と、そのテーブル

2 1 1 を指すポインタ 2 1 2 の列とにより表される。ここで各認識候補テーブル 2 1 1 には、(あるレベル以上の確からしさを持つ) 認識候補 (の群) と、その候補数と、現在文字列編集枠 3 1 に表示されている候補の番号 (表示中候補番号) と、認識された筆跡データ (ストロークデータ) とが設定される。

【0 0 9 7】さて本実施形態では、認識結果格納部 1 8 には、図 2 1 に示したように、現在のカーソル位置、選択された認識文字列単位の位置 (ブロック位置)、及び選択された文字範囲 (選択領域) の各情報が、認識結果

【0 0 9 8】ここで入力位置カーソル 3 1 1 は、文字列編集枠 3 1 上の各文字位置 (文字表示位置) の境界 (文字境界) のいずれかに表示されるようになっている。図 2 1 において記号△で示される各文字境界には、先頭位置の境界から順に連続する番号が割り当てられており、カーソル位置はカーソル 3 1 1 が表示される境界位置の番号により示される。図 2 1 の例では、カーソル 3 1 1 は文字列編集枠 3 1 内の最後尾の文字である 9 番目の文字「よ」の後、即ち 1 0 番目の境界位置に位置している

【0 0 9 9】また、文字列編集枠 3 1 に表示されている各認識文字列単位、即ち上線が付されている各認識文字列単位には、先頭から順に連続する番号 (ブロック番号) が割り当てられており、ブロック位置は、選択された認識文字列単位に割り当てられているブロック番号により示される。図 2 1 の例では、認識文字列単位の選択指定 (上線の選択指定) はされていないので、ブロック位置情報としては何も選択されていないことを示す 0 が

【0 1 0 0】また、文字列編集枠 3 1 に表示される各文字位置には、先頭から順に連続する番号 (文字位置番号) が割り当てられており、選択領域情報は、選択された文字範囲の先頭文字と最後尾の文字の文字位置番号の対により示される。図 2 1 の例では、「今日は良」が範囲指定されているので、即ち 1 番目の文字から 4 番目文字までが範囲指定されているので、(1、4) という情報が選択領域情報として格納される。

【0 1 0 1】表示制御部 1 9 は、図 2 1 に示したような形式の認識結果格納部 1 8 内の文字列認識結果をもとに、文字列編集枠 3 1 に、認識結果の文字列 (認識候

補) を表示すると共に、筆記入力 (認識) される文字列の単位 (認識文字列単位) 毎に認識結果の文字列に上線を引く。ここで、文字列編集枠 3 1 に表示される認識結果の文字列は、最初は候補順位が最も高い (候補番号が 1 の) 認識候補である。

【0 1 0 2】今、「今日は」+「良い」+「天気です」が順に筆記された場合の認識結果として、それぞれ第 1 位の候補 (候補番号が 1 の) 「今日は」「良い」「天気です」が文字列編集枠 3 1 に表示されている状態で、ユーザが文字列編集枠 3 1 内の任意の文字位置にペン 1 1 0 を触れたものとする。この場合、編集制御部 1 5 は、認識結果格納部 1 8 内のカーソル位置の情報を、ペン 1 1 0 が触れた文字の前の位置を示すように更新する。これを受けて表示制御部 1 9 は、図 1 3 に示すように、ペン 1 1 0 が触れた文字の前に文字列挿入位置を示す入力位置カーソル 3 1 1 を移動する。

【0 1 0 3】また、ユーザが文字列編集枠 3 1 内の任意の文字列をペン 1 1 0 でなぞった場合には、編集制御部 1 5 は、ペン 1 1 0 でなぞられた範囲の文字列を選択し、認識結果格納部 1 8 内の選択領域の情報を、その選択した文字範囲を示すように更新する。これを受けて表示制御部 1 9 は、更新された選択領域の情報の示す範囲の文字列を、当該文字列が選択されたことを示す特別の表示形態で表示する。ここでは、反転表示されるものとする。図 1 4 (a) は、ペン 1 1 0 で「今」から「良」までの文字列「今日は良」が矢印 1 4 1 で示すようになぞられた場合を示す。

【0 1 0 4】また、ユーザが文字列編集枠 3 1 内の任意の上線に図 1 5 または図 2 3 に示すようにペン 1 1 0 で触れた場合には、編集制御部 1 5 は、ペン 1 1 0 で触れられた上線が付されている認識文字列単位 (ブロック) を選択し、認識結果格納部 1 8 内のブロック位置の情報を、その選択した認識文字列のブロック位置を示すように更新する。これを受けて表示制御部 1 9 は、図 1 5 または図 2 3 に示すように、更新されたブロック位置の情報の示す認識文字列単位を、当該文字列単位が選択されたことを示すように反転表示する。そして表示制御部 1 9 は、選択された認識文字列単位に対応する認識候補テーブル 2 1 1 をもとに、選択された認識文字列単位を含む当該認識文字列単位の認識候補群を、図 1 5 または図 2 3 の例のように、当該認識文字列単位の下にプルダウンメニュー 1 5 1 (図 1 5) またはプルダウンメニュー 2 3 1 (図 2 3) として表示する。このプルダウンメニューの中には、認識候補の他に筆跡データを含めることもできる (図 2 3)。

【0 1 0 5】もし、認識結果として他の候補に切り替えたい場合には、ユーザはプルダウンメニュー 1 5 1 中の認識候補群から、切り替えたい候補をペン 1 1 0 で触れれば良い。この場合、編集制御部 1 5 は、選択された認識文字列単位に対応する認識候補テーブル 2 1 1 に設定

10

20

30

40

50

されている表示中候補番号を、ペン 1 1 0 で触れられた認識候補の番号に更新する。これを受けて表示制御部 1 9 は、ユーザにより選択された現在認識結果として表示中の認識文字列単位（認識候補）を、ペン 1 1 0 で触れられた認識候補に切り替える。

【0 1 0 6】さて、機能ボタン領域 3 2 中の後退ボタン 3 2 1 にペン 1 1 0 で触れた場合には、編集制御処理が行なわれ（ステップ 1 7 8）、入力位置カーソル 3 1 1 の直前の文字が削除される。但し、文字列が選択された状態では、選択された文字列が削除される。

【0 1 0 7】次に、機能ボタン領域 3 2 中の削除ボタン 3 2 2 にペン 1 1 0 で触れた場合にも編集制御処理が行なわれ（ステップ 1 7 8）、選択された文字列が削除される。図 1 4（b）、図 2 2 は、図 1 4（a）、図 2 1 のように「今日は良」が選択されている状態で、削除ボタン 3 2 2 にペン 1 1 0 が触れられた場合を示すもので、「今日は良」の文字列部分が削除されている（後退ボタン 3 2 1 にペン 1 1 0 が触れられた場合も同様）。

【0 1 0 8】後退ボタン 3 2 1、削除ボタン 3 2 2 の操作で、認識文字列単位中の一部分の文字が削除された場合には、その文字列単位は認識文字列単位としての意味を失うため、その文字列単位に付されていた上線は消去される。図 1 4（b）及び図 2 2 では、「今日は良」が削除された結果、2 番目の認識文字列単位「良い」については、先頭文字「良」が削除されたため、その上線は消去され、残りの「い」には上線は付されていない。この場合、認識結果格納部 1 8 における格納データ構造は、「い」に対応する認識結果候補については、図 2 2 に示されているように「い」のみとなり、筆跡データはなくなる。

【0 1 0 9】次に、機能ボタン領域 3 2 中の空白ボタン 3 2 3 にペン 1 1 0 で触れた場合にも編集制御処理が行なわれ（ステップ 1 7 8）、現在の入力位置カーソル 3 1 1 の位置に空白が挿入される。

【0 1 1 0】このように文字列編集枠 3 1 では、当該文字列編集枠 3 1 内でペン 1 1 0 が触れる位置、更にはペン 1 1 0 を用いて機能ボタン領域 3 2 から選択されるボタンの種類に応じた認識結果の表示・編集が行なわれる。

【0 1 1 1】以上は、縦書き筆記用の文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 に筆記された文字列の認識について説明したが、本発明は、横書き筆記された文字列の認識に適用可能である。この場合、例えば図 1 6 に示すように、縦書き用の文字列筆記枠 3 3 1-1'、3 3 1-2' 及び縦書き用の 1 文字筆記枠 3 3 2-1'、3 3 2-2' が縦方向に互いに平行に配置された筆記入力領域 3 3' を用意すればよい。こうすると、縦書きの文字列を自然に筆記入力できる。また、文字列筆記枠 3 3 1-1'、3 3 1-2' と平行に文字列編集枠 3 1' を配置するとよい。

【0 1 1 2】以上に述べた実施形態で適用したオンライ

ン文字認識装置における処理手順は、表示一体型タブレット 1 1 を備えたプログラム読み取り可能なコンピュータに、当該処理手順を実行させるためのプログラムを記録した CD-ROM、DVD-ROM、フロッピーディスク、メモリカード等の記録媒体に記録されているプログラムを当該コンピュータで読み取り実行させることによっても実現可能である。なお、プログラムを記録した記録媒体の内容が、通信媒体等を介してコンピュータにダウンロードされるものであっても構わない。

10 【0 1 1 3】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、複数の文字列筆記枠を順に利用して文字列を筆記入力することができるため、ユーザに負担をかけることなく単語の区切りが検出でき、高速な文字の筆記、高速な文字認識処理を可能とし、また認識結果の信頼性を高くして、効率的に文字列を筆記入力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るオンライン文字認識装置の概略構成を示すブロック図。

20 【図 2】図 1 中の文字列認識部 1 3 の構成を示すブロック図。

【図 3】図 1 中の表示一体型タブレット 1 1 のタブレット面（表示画面）上に表示される文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 を含む画面の一例を示す図。

【図 4】文字枠有りの指定に応じて文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 に文字枠が表示されている状態を示す図。

【図 5】文字列筆記枠 3 3 1-1、3 3 1-2 に筆記する文字の認識に適用する言語知識一覧 5 1 が表示されている状態を示す図。

30 【図 6】1 つの文字列筆記枠で認識できる文字数の下限一覧 6 1 が表示されている状態を示す図。

【図 7】1 つの文字列筆記枠で認識できる文字数の上限一覧 7 1 が表示されている状態を示す図。

【図 8】文字列筆記枠 3 3 1-1 への文節単位の文字列筆記例を示す図。

【図 9】文字列筆記枠 3 3 1-1 への文字列筆記後における、もう一方の文字列筆記枠 3 3 1-2 への文節単位の文字列筆記例を示す図。

【図 10】文字列筆記枠 3 3 1-2 への文字列筆記後における、もう一方の文字列筆記枠 3 3 1-1 への文節単位の文字列筆記例を示す図。

【図 11】図 10 の状態の後における文字列認識結果の文字列編集枠 3 1 への表示例を示す図。

【図 12】1 文字筆記枠 3 3 2-1 の利用形態を示す図。

【図 13】文字列編集枠 3 1 上でのペン 1 1 0 の操作によるカーソル 3 1 1 の移動を示す図。

【図 14】文字列編集枠 3 1 上でのペン 1 1 0 の操作による文字列選択と、選択された文字列の削除操作とを示す図。

50 【図 15】文字列編集枠 3 1 上で選択された認識文字列

単位の認識候補群がプルダウンメニュー 1 5 1 として表示されている状態を示す図。

【図 1 6】縦書き用の文字列筆記枠 3 3 1-1' , 3 3 1-2' と 1 文字筆記枠 3 3 2-1' , 3 3 2-2' の配置例を示す図。

【図 1 7】同実施形態における全体の処理の流れを説明するためのフローチャート。

【図 1 8】同実施形態におけるストローク格納処理の流れを説明するためのフローチャート。

【図 1 9】文字認識起動前後の処理の流れを説明するた 10 めのフローチャート。

【図 2 0】ストローク格納部 1 6 におけるストロークデータの格納形式を認識属性格納部 1 7 における認識属性の格納形式と併せて示す図。

【図 2 1】認識結果格納部 1 8 における認識結果の格納形式を文字列編集枠 3 1 内での認識結果表示例と対応付けて示す図。

【図 2 2】図 2 1 の状態で一部の文字列が削除された場合の、認識結果格納部 1 8 における認識結果の格納構造の変化と文字列編集枠 3 1 内での表示内容の変化を示す 20 図。

【図 2 3】文字列編集枠 3 1 内で認識文字列単位が選択されて且つ対応する上線がペン 1 1 0 で指定された場合の、認識結果格納部 1 8 における認識結果の格納構造の変化と文字列編集枠 3 1 内での表示内容の変化を示す

図。

【符号の説明】

1 1 …表示一体型タブレット

1 2 …処理起動制御部

1 3 …文字列認識部

1 4 …認識属性指定部

1 5 …編集制御部

1 6 …ストローク格納部

1 7 …認識属性格納部

1 8 …認識結果格納部

1 9 …表示制御部

3 1 …文字列編集枠

3 2 …機能ボタン領域

3 3 …筆記入力領域

3 4 …認識属性領域

3 2 5 …認識ボタン (認識起動ボタン)

3 3 1-1, 3 3 1-2, 3 3 1-1' , 3 3 1-2' …文字列筆記枠

3 3 2-1, 3 3 2-2, 3 3 2-1' , 3 3 2-2' …1 文字筆記枠

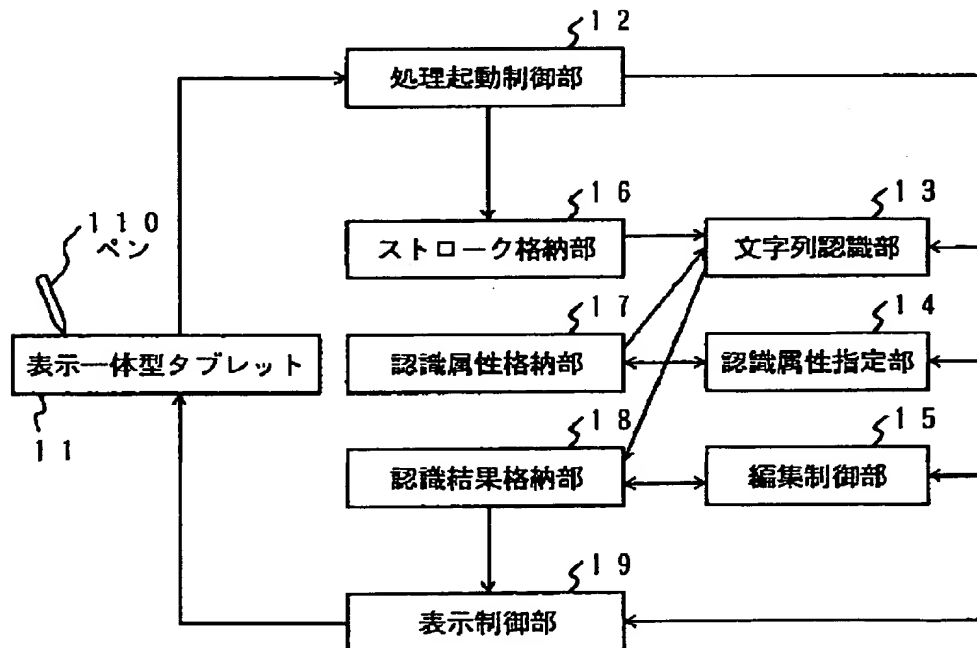
3 4 1 …言語知識選択ボタン

3 4 2 …下限ボタン

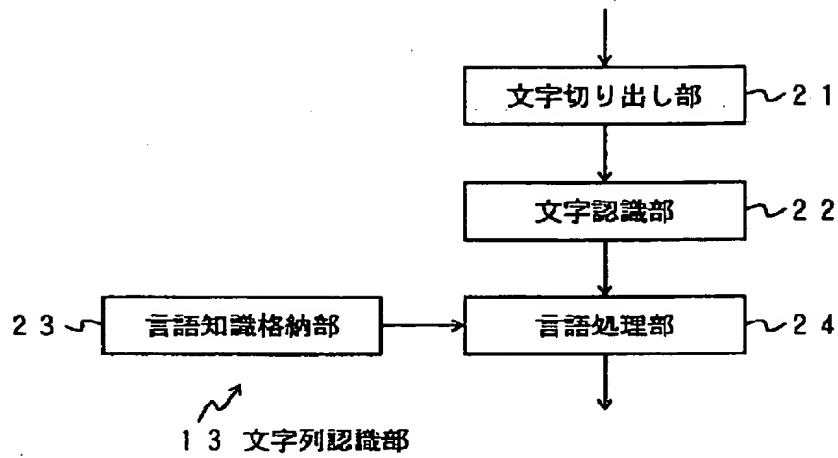
3 4 3 …上限ボタン

3 4 4 …文字枠ボタン

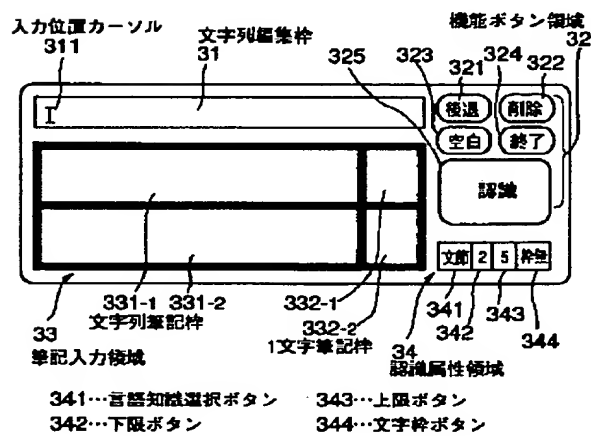
【図 1】



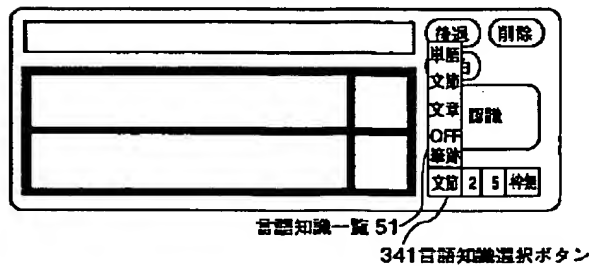
【図 2】



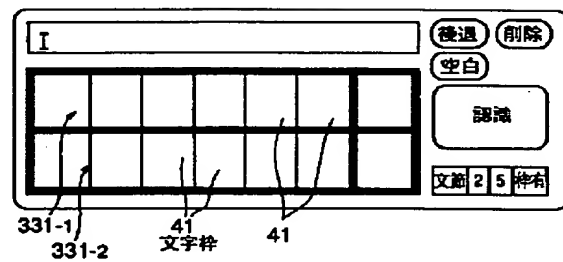
【図 3】



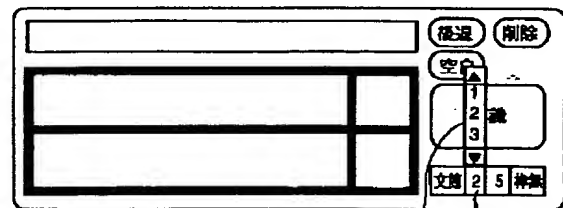
【図 5】



【図 4】

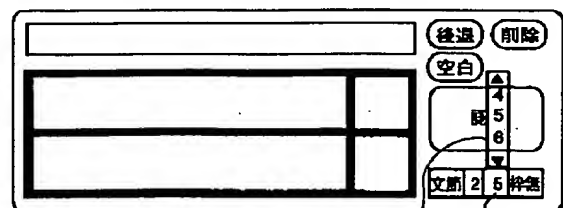


【図 6】



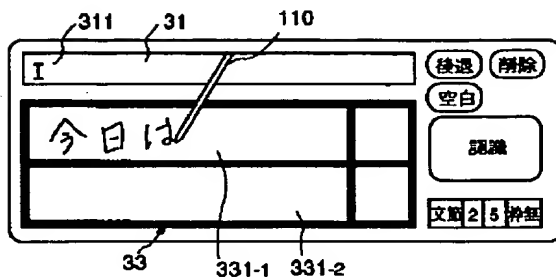
文字数の下限一覧 61 342 下限ボタン

【図 7】

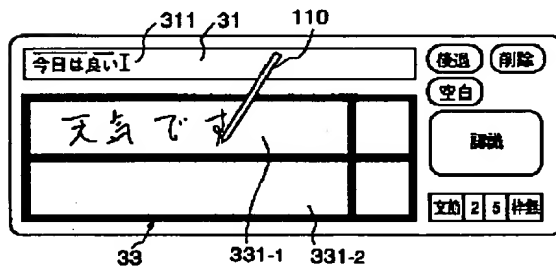


文字数の上限一覧 71 343 上限ボタン

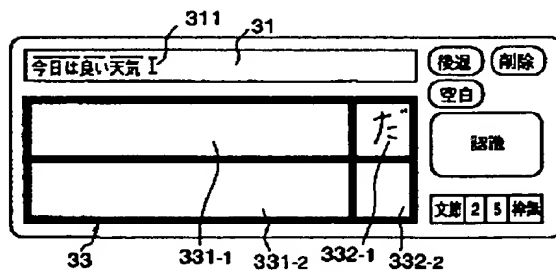
【図 8】



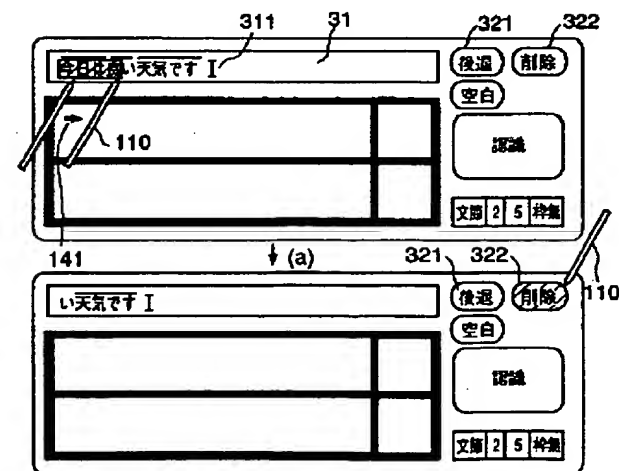
【図 10】



【図 12】

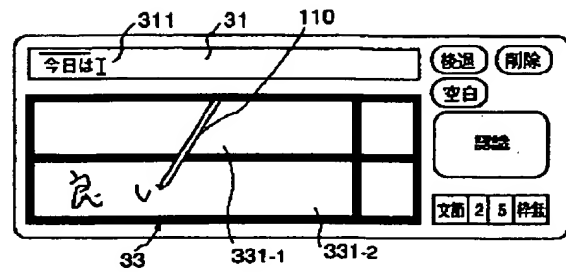


【図 14】

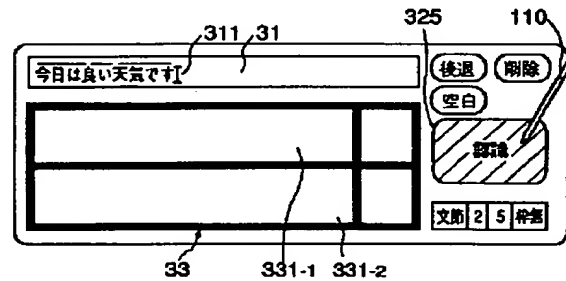


(b)

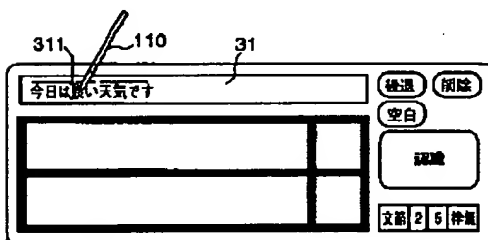
【図 9】



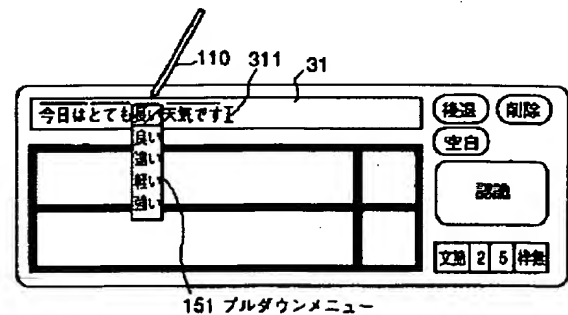
【図 11】



【図 13】

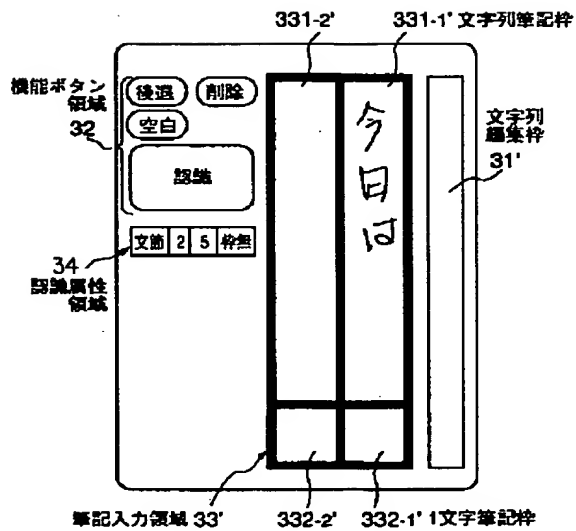


【図 15】

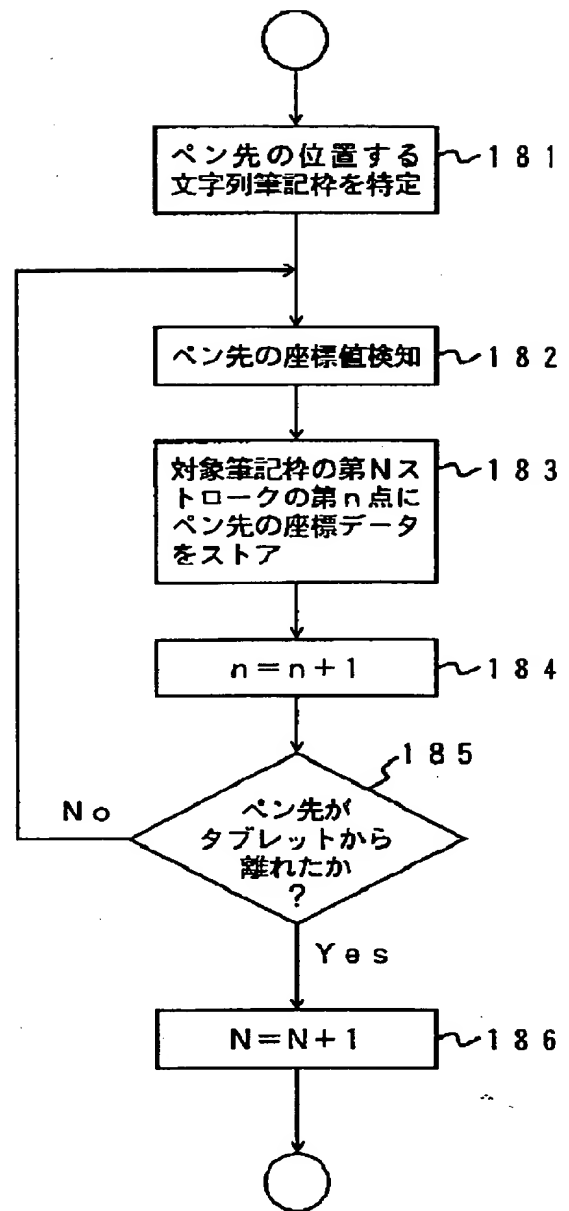


151 プルダウンメニュー

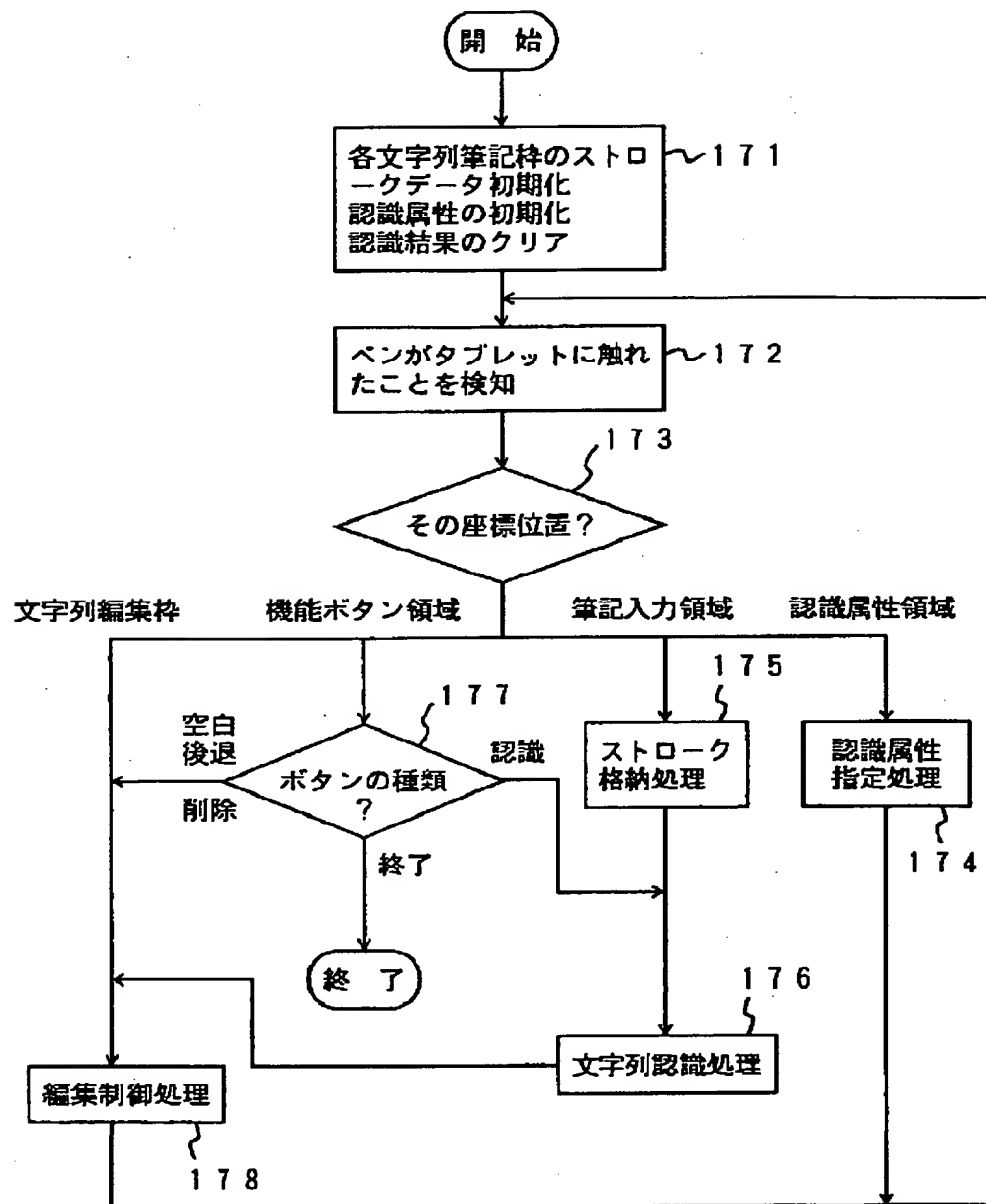
【図 16】



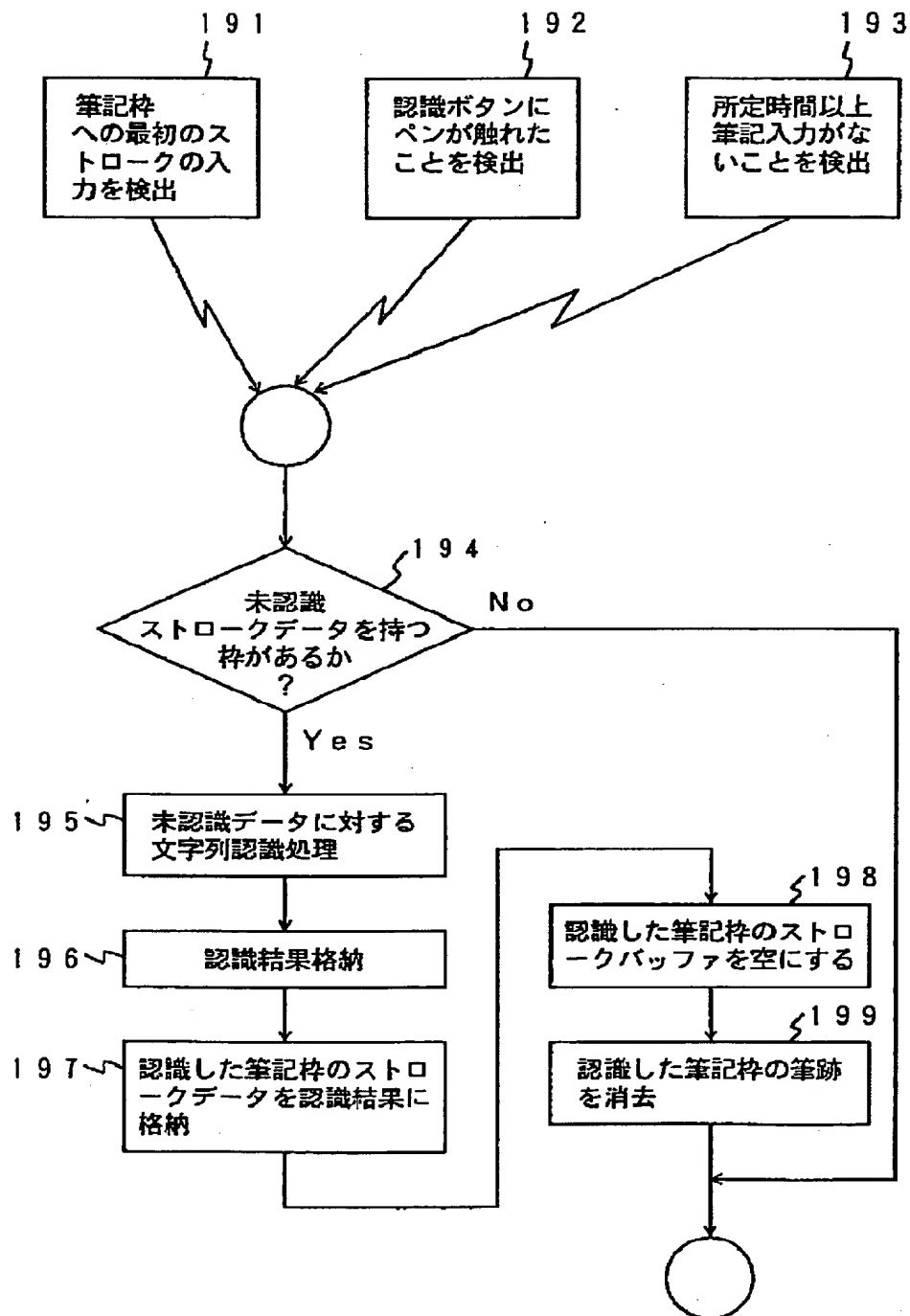
【図 18】



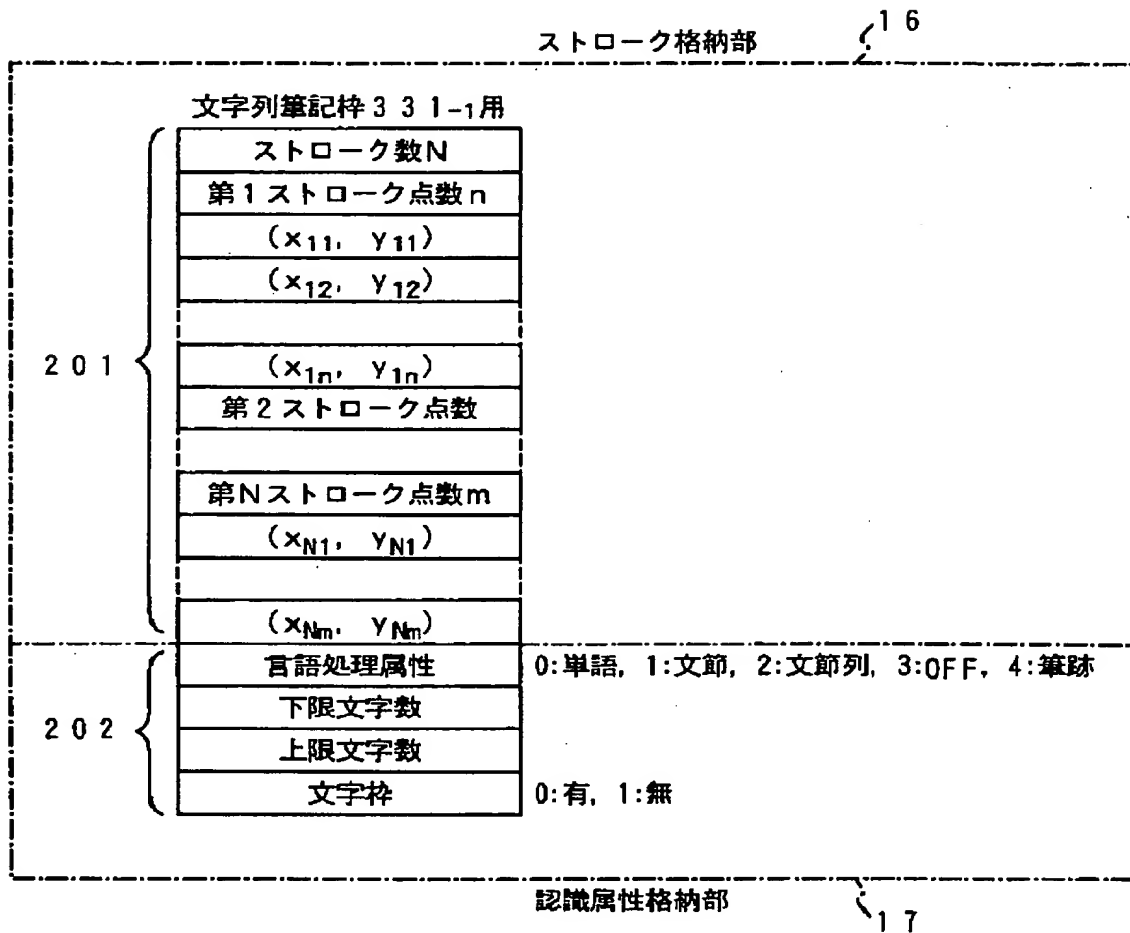
【図 17】



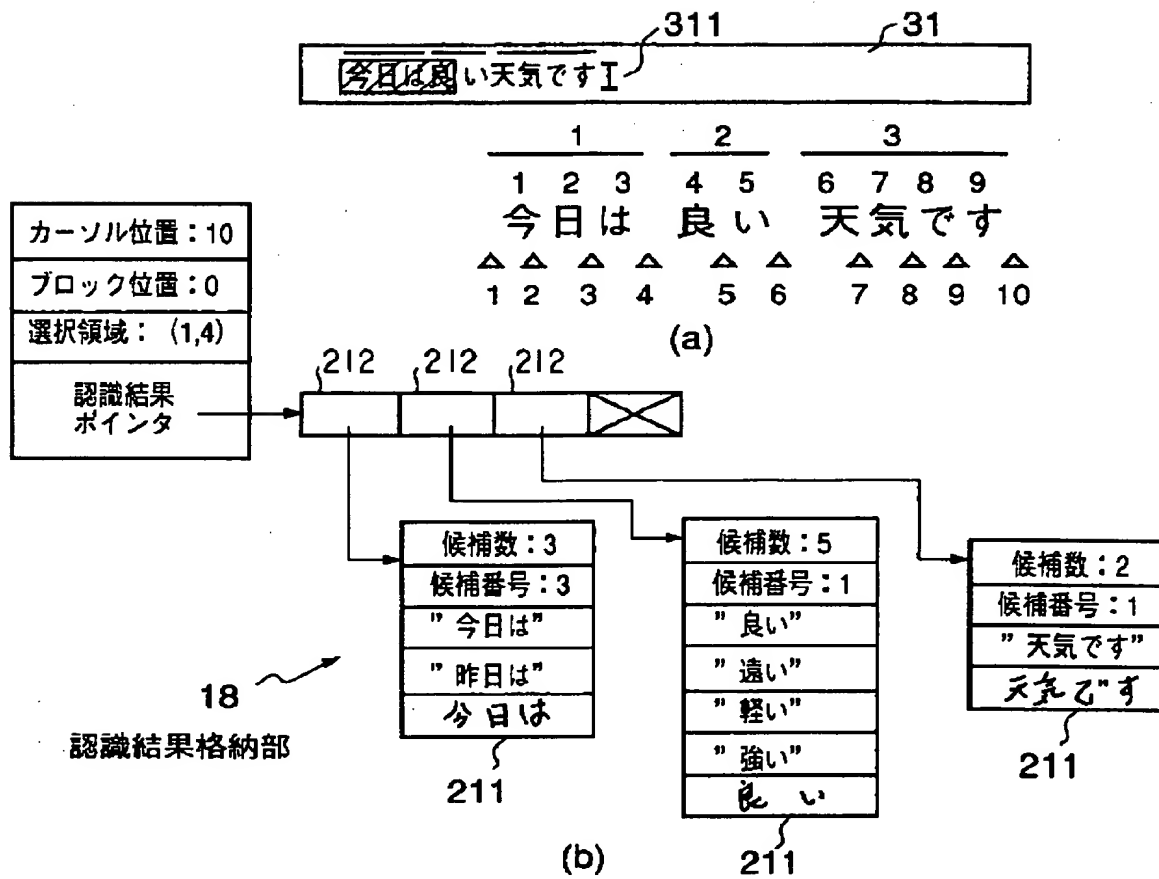
【図 19】



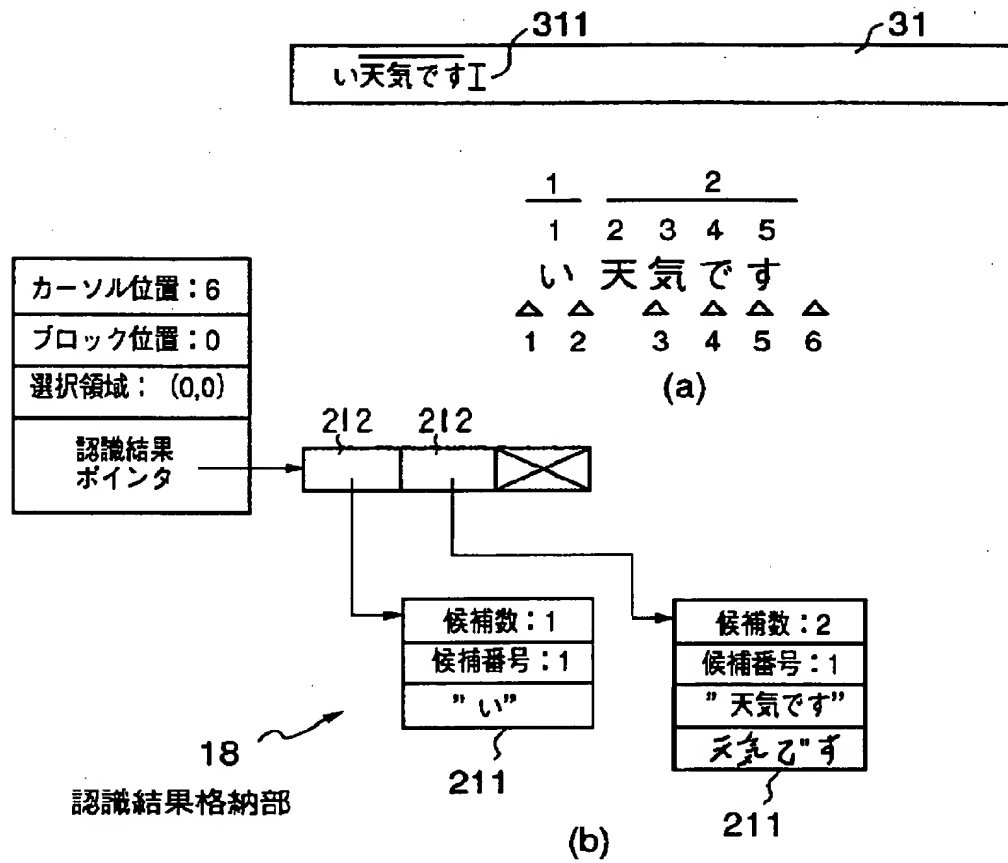
【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】

